

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-324596

(43)Date of publication of application : 08.11.2002

(51)Int.Cl.

H01R 4/70  
 B23K 35/26  
 H01B 7/00  
 H01L 23/48  
 H01R 4/02  
 H01R 11/01  
 // H01B 1/02  
 H01B 5/02  
 H01L 31/04

(21)Application number : 2001-128791

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 26.04.2001

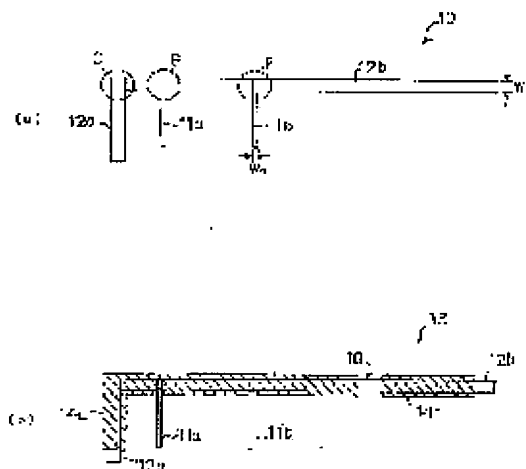
(72)Inventor : ICHIKAWA TAKAO  
 AOYAMA MASAYOSHI  
 SHIMIZU FUMIO  
 KOMATSU HIROAKI

## (54) CONNECTION LEAD WIRE AND ELECTRIC PART USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connection lead wire for high-density connection and an electric part using it.

SOLUTION: Branch parts 11a and 11b and trunk parts 12a and 12b composed of a conductor in which a plated layer is formed as a copper streak or a copper alloy streak, are coated with covering parts 14a and 14b composed of an insulator such as PET(polyethylene), PI(polyimide), PPS(polyphenylene sulfide) and the like. So the conductor does not short even if the branch parts 11a and 11b contact the trunk parts 12a and 12b each other, resulting in connection of electric parts at high density. By allowing an alloy composition of a solder to contain P by 0.002-0.02 mass%, a solder plated layer hard to generate an oxide film is formed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-324596  
(P2002-324596A)

(43) 公開日 平成14年11月8日 (2002.11.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 R 4/70		H 0 1 R 4/70	Z 5 E 0 8 5
B 2 3 K 35/26	3 1 0	B 2 3 K 35/26	3 1 0 A 5 F 0 5 1
			3 1 0 B 5 G 3 0 1
H 0 1 B 7/00	3 0 5	H 0 1 B 7/00	3 0 5 5 G 3 0 7
H 0 1 L 23/48		H 0 1 L 23/48	Y 5 G 3 0 9
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-128791(P2001-128791)

(22) 出願日 平成13年4月26日 (2001.4.26)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 市川 貴朗

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社総合技術研究所内

(72) 発明者 青山 正義

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社総合技術研究所内

(74) 代理人 100068021

弁理士 絹谷 信雄

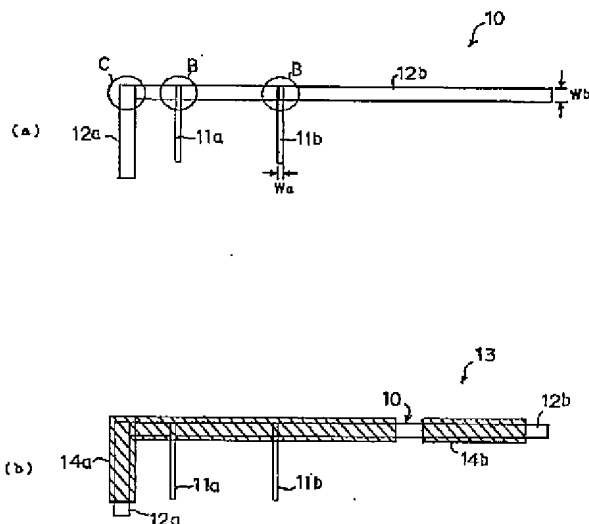
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接続用リード線及びそれを用いた電気部品

(57) 【要約】

【課題】 高密度で接続できる接続用リード線及びそれを用いた電気部品を提供する。

【解決手段】 銅条若しくは銅合金条にはんだメッキ層が形成された導体からなる枝部11a、11b及び幹部12a、12bを、PET (ポリエチレン)、PI (ポリイミド)、PPS (ポリフェニレンスルフィド) 等の絶縁体からなる被覆部14a、14bで被覆するので、枝部11a、11bや幹部12a、12bが互いに接触しても導体が短絡することがなくなり、高密度で電気部品を接続することができる。また、本発明によれば、はんだの合金組成物が0.002~0.02mass%のPを含むことにより、酸化膜を生成しにくいのはんだメッキ層を形成することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 銅条若しくは銅合金条にはんだメッキ層が形成された導体からなり一端が電気部品の各電極に接続される複数の枝部と、上記導体からなり各枝部の他端に接続される幹部と、PET、PI、PPS等の絶縁体からなり上記枝部及び上記幹部を被覆する被覆部とを備えたことを特徴とする接続用リード線。

【請求項 2】 上記はんだメッキ層は、Sn-Pb合金が主成分であり、合金組成物が0.002～0.02mass%のPを含む請求項1に記載の接続用リード線。 10

【請求項 3】 銅条若しくは銅合金条にはんだメッキ層が形成された導体からなり一端が電気部品の各電極に接続される複数の枝部と、上記導体からなり各枝部の他端に接続される幹部と、PET、PI、PPS等の絶縁体からなり上記枝部及び上記幹部を被覆する被覆部とで構成された接続用リード線の上記はんだメッキ層が各電極に接続され、上記導体の露出部がエチレンビニルアセートで封止されていることを特徴とする電気部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、接続用リード線及びそれを用いた電気部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 基板上にシリコン結晶を成長させた半導体チップが太陽電池の材料として活用されている。この種の太陽電池においては、PN接合を有するシリコン結晶ウェハの所定の領域に接続用リード線を接合し、この接続用リード線を通じて出力する構成としているのが一般的である。

【0003】 通常、接続用リード線の表面には、シリコン結晶ウェハとの接続性を向上するためはんだメッキ層が形成される。はんだメッキ層の構成材料としては、従来よりSn-Pb合金系のはんだが用いられている（特開平11-21660号公報参照）。 30

【0004】 図3は従来の接続用リード線を用いた太陽電池の外観斜視図である。

【0005】 同図に示す1はPN接合を有し太陽光を受けて電力を出力するシリコンウェハであり、2は高出力を得るためシリコンウェハ1の所定の領域内に面積を制限して形成された銀メッキ部（電極）である。接続用リード線3は銀メッキ部2の領域内に収まるように接続される。 40

【0006】 図4（a）は図3に示した太陽電池に用いられる接続用リード線の断面図であり、図4（b）は図3のA-A線断面図である。

【0007】 図4（a）に示す接続用リード線3は、銅条4の周囲にはんだメッキ層5を形成したものである。例えば、この銅条4は、厚さ $t_1$ （0.125mm程度）で幅 $w_1$ （5mm程度）を有し、はんだメッキ層5の最大厚さ $t_2$ （20～30 $\mu$ m程度）を有している。 50

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで従来のはんだを用いてはんだメッキ層5を形成すると、接続用リード線3の製造時あるいは使用時に、はんだメッキ層5の表面に酸化膜が生成しやすくなる。このため、特に接続用リード線3を銀メッキ部2に接続するための加熱の際に、はんだメッキ層5が急速に酸化してしまい、所定の接続強度が得られにくいという問題がある。

【0009】 また、図4（b）に示す銅条4のはんだメッキ層5は、加熱によって溶かされ、加圧されて銀メッキ部2に押しつけられることによって接合されるが、加熱の際にはんだメッキ層5上に生成した酸化膜は、加圧によって破られない傾向が大きい。このため、酸化膜が電気部品との接続に悪影響を及ぼすことも接続強度不足の大きな要因として挙げられる。また、複数のシリコンウェハを高密度に接続しようすると多数の接続用リード線3を配線する必要があるため、図3に示すように接続用リード線3を露出させたままの配線では、他の接続用リード線と短絡するおそれがあるという問題があった。 20

【0010】 そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、高密度で接続できる接続用リード線及びそれを用いた電気部品を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の接続用リード線は、銅条若しくは銅合金条にはんだメッキ層が形成された導体からなり一端が電気部品の各電極に接続される複数の枝部と、上記導体からなり各枝部の他端に接続される幹部と、PET、PI、PPS等の絶縁体からなり枝部及び幹部を被覆する被覆部とを備えたものである。

【0012】 上記構成に加え本発明の接続用リード線のはんだメッキ層は、Sn-Pb合金が主成分であり、合金組成物が0.002～0.02mass%のP（リン）を含むのが好ましい。

【0013】 本発明の接続用リード線を用いた電気部品は、銅条若しくは銅合金条にはんだメッキ層が形成された導体からなり一端が電気部品の各電極に接続される複数の枝部と、上記導体からなり各枝部の他端に接続される幹部と、PET、PI、PPS等の絶縁体からなり枝部及び幹部を被覆する被覆部とで構成された接続用リード線のはんだメッキ層が各電極に接続され、導体の露出部がエチレンビニルアセートで封止されているものである。

【0014】 本発明によれば、銅条若しくは銅合金条にはんだメッキ層が形成された導体からなる枝部及び幹部を、PET（ポリエチレン）、PI（ポリイミド）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）等の絶縁体で被覆するので、枝部や幹部が互いに接触しても導体が短絡することがなくなり、高密度で電気部品を接続することがで

きる。

【0015】また、本発明によれば、はんだの合金組成物が0.002～0.02mass%のPを含むことにより、酸化膜を生成しにくいはんだメッキ層を形成することができる。

【0016】ここで、Pの含有量を限定する理由は、Pの含有量が0.002mass%未満では酸化膜生成に対する十分な効果が得られず、Pの含有量が0.020mass%を超えるとPの添加効果が飽和する傾向にあるためである。

【0017】さらに、Pの添加により、シリコンウエハ上の銀メッキ部に接続用リード線を熱板やリフロー炉等を用いてはんだ付けする際に酸化膜が生成されにくくなり、接続が容易になされるという効果を奏する。

【0018】さらに、はんだメッキされた接続用リード線同士を接続する際にも同様な効果が得られるため、配線材を製造する際のメッキ仕様として好ましいものである。さらに、接着剤にはPET系の熱可塑性接着剤やエポキシ系の熱硬化性接着剤を用いるのが好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0020】図1(a)は本発明の接続用リード線の枝部及び幹部からなる半製品を示す平面図であり、図1(b)は図1(a)に被覆を施した製品を示す平面図である。

【0021】図1(a)に示す半製品10は、銅条(若しくは銅合金条)にPを0.01mass%含有したSn-Pb溶融はんだメッキ層が形成された導体からなり一端(図では下端)が図には示されていない電気部品

\* (例えば太陽電池)の各電極に接続される複数の枝部(例えば厚さ:0.15mm、幅wa:1.5mm)11a、11bと、各枝部11a、11bの他端(図では上端)に接続される幹部(例えば厚さ:0.23mm、幅wb:6.0mm)12a、12bとで構成されている。枝部11a、11bと幹部12bとの接続部(円B)や幹部12a、12b同士の接続部(円C)は、はんだメッキ層が形成された銅条をはんだ付け(パルスヒートはんだ付け)で接続したものである。尚、図では枝部11a、11b及び幹部12a、12bの数が2つずつ示されているが、本発明はこれに限定されるものではない。また、幹部12a、12bがL字形状に接続されているが、本発明はこの形状に限定されるものではない。

【0022】図1(b)に示す製品13は、図1(a)に示した半製品10の両面に厚さ0.05mm程度の被覆部としてのPETフィルム(接着剤の厚さ0.03mm程度)14a、14bを貼り付けた(ラミネートした)ものである。

【0023】表1は図1(b)に示した接続用リード線13に用いたP入りのはんだでメッキ層が形成された導体及びPを十分に含有しないはんだでメッキ層が形成された導体を、それぞれ150℃で5分高温放置したときの酸化被膜の形成状態(表面の黄変)を示す表である。また、本実施の形態の構造を得るため、導体同士を熱板にてはんだ付けした。その際、良好なはんだ付けが得られるまでの熱板と導体との接触時間(はんだ付け時間)を比較した結果も表1に合わせて示す。

【0024】

【表1】

サンプルNo	はんだ中のP含有量(mass%)	高温放置時の導体表面の変化 <sup>1)</sup>	はんだ付時間 <sup>2)</sup>
1	0.0005	酸化あり	5 s
2	0.001	酸化あり	5 s
3	0.002	酸化なし	2.5 s
4	0.01	酸化なし	2.5 s
5	0.05	酸化なし	2.5 s

1) 150℃:5分

2) 熱板による加圧はんだ付(パルスヒートはんだ付)

【0025】表1より明らかなように、サンプルNo. 3～No. 5、すなわちはんだメッキ層のはんだが0.002～0.02mass%のPを含有する場合には、高温加熱時においても酸化(黄変)は生じず、熱板で加圧してはんだ付けする際に良好なはんだ付け特性を有することが分かった。

【0026】さらに、剥離強度もP含有量が不十分なはんだを用いた場合に比べて良好であることが分かる。

【0027】図2は本発明の接続用リード線を用いた電気部品の一実施の形態を示す平面図である。

【0028】電気部品としての複数(図では2つである)の太陽電池1a、1bの各電極2に、図1(b)に示したような2つの接続用リード線13a、13bの枝部11a、11b、11c、11dがそれぞれ接続されている。

【0029】一方(図では右側)の接続用リード線13

aの枝部11c、11dが、他方(図では左側)の接続用リード線13bの幹部と交差した状態で、各太陽電池1a、1bの電極2にそれぞれ接続されているが、幹部は被覆部で覆われているので、枝部と幹部とが短絡することがない。従って、本接続用リード線13a、13bを用いることにより配線の自由度が向上し、高密度配線を行うことができる。

【0030】ここで、近年は、導体のはんだメッキにPbフリーはんだを用いる場合が多い。本実施の形態においても、メッキ導体に特願2001-61650号に示すようなSn-Ag系、Sn-Ag-Cu系及びSn-Cu系の鉛フリーはんだに0.002~0.02mass%の濃度のPを含有するP入り鉛フリーはんだを用いて製品を製造しても十分な実用特性が得られる。

【0031】以上において、本実施の形態によれば、従来用いられていた太陽電池等に使用される接続用リード線の配線スペースを少なくすることができ、かつはんだ付け性や接続信頼性に優れた配線材を得ることができる。

【0032】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

\*【0033】高密度で接続できる接続用リード線及びそれを用いた電気部品の提供を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の接続用リード線の枝部及び幹部からなる半製品を示す平面図であり、(b)は(a)に被覆を施した製品を示す平面図である。

【図2】本発明の接続用リード線を用いた電気部品の一実施の形態を示す平面図である。

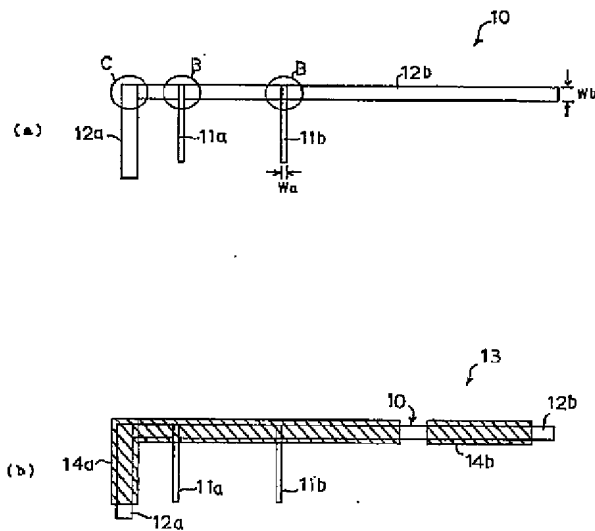
【図3】従来の接続用リード線を用いた太陽電池の外観斜視図である。

【図4】(a)は図3に示した太陽電池に用いられる接続用リード線の断面図であり、(b)は図3のA-A線断面図である。

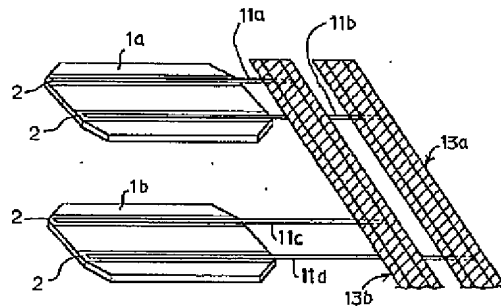
【符号の説明】

- 1 電気部品(太陽電池)
- 2 電極(領域)
- 10 半製品
- 11a、11b 枝部
- 12a、12b 幹部
- 13 接続用リード線(製品)
- 14a、14b 被覆部

【図1】



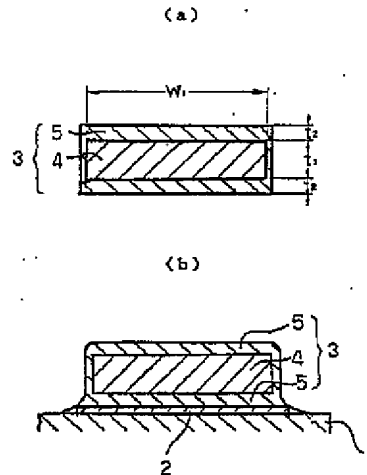
【図2】



【図3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H O 1 R 4/02		H O 1 R 4/02	Z
11/01		11/01	Z
// H O 1 B 1/02		H O 1 B 1/02	A
5/02		5/02	A
H O 1 L 31/04		H O 1 L 31/04	Z
(72) 発明者 清水 文男		F ターム (参考)	5E085 BB27 CC03 DD01 EE23 EE24
茨城県日立市日高町 5 丁目 1 番 1 号 日立			EE33 HH01 JJ01 JJ06 JJ26
電線株式会社日高工場内			JJ36
(72) 発明者 小松 広明			5F051 AA02 JA06
茨城県日立市川尻町 4 丁目 10 番 1 号 日立			5G301 AA08 AA15 AA20 AA30 AB12
電線ファインテック株式会社内			AD05
			5G307 BA03 BB02 BC05 BC06
			5G309 EA01